

## RECORDING DEVICE AND RECORDING CONTROL METHOD

**Publication Number:** 11-000988 (JP 11000988 A) , January 06, 1999

**Inventors:**

- KURATA MITSURU

**Applicants**

- CANON INC

**Application Number:** 09-155512 (JP 97155512) , June 12, 1997

**International Class:**

- B41J-002/01

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To record quality images through a simple control even in the case of the occurrence of abnormality in recording elements, by selecting a second recording element having the same assigned recording data as a substitutional element without changing a transportation quantity of the recording medium, in the event where a first recording element used in an ordinary recording operation is determined as operational failure. **SOLUTION:** An eighth nozzle is supposed to be failed in discharge. Recording data is given relative to only the fifth nozzle to the eighth nozzle in the first forward recording operation, however, ink is discharged to only sixth nozzle, i.e., to only the f line (a). Next, in the backward recording operation, recording paper is transported only for four lines in the B direction. At this time, the recording data corresponding to the fifth nozzle to the eight nozzle in the forward recording operation is allowed to correspond to the first nozzle to the fourth nozzle, and by discharging ink from each first, third, fourth, and sixth nozzle, recording is carried out to respective lines of e, g, h, and j, resulting in the completion of recording operations from e to h (b). In the hollowing forward recording operation for the second time, recording paper is transported for four lines in the B direction, and ink is discharged to i, k, l, and n lines, so that recording is completed for lines from i to l (c). **COPYRIGHT:** (C)1999,JPO

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 6059485

**BEST AVAILABLE COPY**

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 41 J 2/01

識別記号

F I

B 41 J 3/04

101Z

## 審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 18 頁)

(21)出願番号

特願平9-155512

(22)出願日

平成9年(1997)6月12日

(71)出願人

000001007  
キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者

麻田 満  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

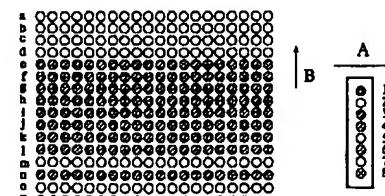
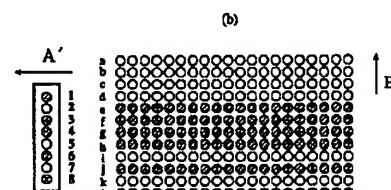
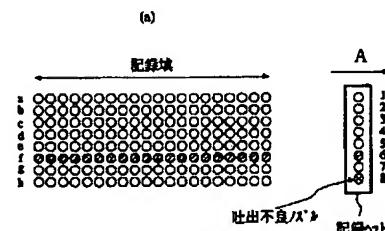
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外2名)

## (54)【発明の名称】記録装置及び記録制御方法

## (57)【要約】

【課題】記録ヘッドの記録素子に異常が生じた場合でも、簡単な制御により高品位な画像を記録することができる記録制御方法及びその装置を提供する。

【解決手段】例えば、8個のノズルを有した記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う際、第1、3、6、8ノズルを通常の記録動作に用いるノズルとして選択し、第2、4、5、7ノズルを通常の記録動作には用いない冗長のノズルとして選択設定し、入力された同一の記録データを、実際の記録動作に用いるノズルと冗長のノズルとに割当てるが、一方で、これらのノズルが正常に記録動作をするかどうかを検査し、例えば、第8ノズルが動作不良である場合には、4ノズル分の記録幅に相当する長さという記録用紙の搬送量は変化しないように、第4ノズルが記録動作に用いるノズルとして選択される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 一列に配列された  $n$  個の記録素子を有した記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う記録装置であって、  
記録データを外部から入力する入力手段と、  
前記記録ヘッドを往復走査する走査手段と、  
前記記録ヘッドの走査方向に垂直に前記記録媒体を搬送する搬送手段と、  
前記  $n$  個の記録素子が正常に記録動作をするかどうかを検査する検査手段と、  
( $n/m$ ) 個の記録素子を通常の記録動作に用いる第 1 の記録素子として選択し、{ $n (m-1)/m$ } 個の記録素子を通常の記録動作には用いない第 2 の記録素子として選択設定する設定手段と、  
前記入力手段によって入力された同一の記録データを、前記実際の記録動作に用いる第 1 の記録素子と前記第 2 の記録素子とに割当てるデータ割当て手段と、  
前記検査手段による検査結果に基づき、前記設定手段によって選択設定された通常の記録動作に用いる第 1 の記録素子が動作不良であると判別された場合には、前記データ割当て手段によって同一の記録データが割当てられている前記第 2 の記録素子を記録動作に用いる代替素子として選択する変更手段とを有し、  
前記設定手段は、前記第 2 の記録素子が記録動作に用いる代替素子として選択されても前記搬送手段による前記記録媒体の搬送量が変化しないように前記選択設定を行うことを特徴とする記録装置。  
**【請求項 2】** 前記記録ヘッドの往路走査と復路走査の両方向において、前記記録ヘッドを駆動して記録を行うよう制御する記録制御手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。  
**【請求項 3】** 前記記録制御手段は、前記往路走査の記録と前記復路走査の記録において駆動される記録素子の数が同じとなるように制御することを特徴とする請求項 2 に記載の記録装置。  
**【請求項 4】** 前記データ割当て手段は、前記同一のデータを前記 ( $n/m$ ) 個の第 1 の記録素子毎に繰り返して前記  $m$  個の記録素子に割当ることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。  
**【請求項 5】** 前記データ割当て手段は、前記走査手段による走査により前記記録ヘッドの 1 走査による記録動作が終了する度ごとに、前回割当てた記録データを前記 ( $n/m$ ) 個分だけ割当てた記録要素をシフトさせて、記録データの再割当てを行うことを特徴とする請求項 4 に記載の記録装置。  
**【請求項 6】** 前記搬送手段は、記録動作中には常に、前記 ( $n/m$ ) 個の第 1 の記録素子の記録幅に相当する長さ分だけ前記記録媒体を搬送することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。  
**【請求項 7】** 前記記録ヘッドは、インクを吐出して記

録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

**【請求項 8】** 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項 7 に記載の記録装置。

**【請求項 9】** 前記検査手段は、  
ビーム光を発光する発光手段と、  
前記発光手段からのビーム光を受光する受光手段と、  
前記ビーム光の光軸を遮るように前記記録ヘッドの記録要素から順次インクを試験的に吐出するよう制御する試験吐出制御手段と、  
前記受光手段によって受光するビーム光の強度に基づいて、前記記録ヘッドの記録要素が正常に動作しているかどうかを判別する判別手段とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

**【請求項 10】** 前記光軸が前記  $n$  個の記録要素の配列方向に斜交するように、前記発光手段の発光部と、前記受光手段の受光面とが設けられることを特徴とする請求項 9 に記載の記録装置。

**【請求項 11】** 前記記録制御手段は、前記記録媒体の同じ位置に前記  $m$  回づつ前記通常の記録動作に用いる第 1 の記録素子と前記第 2 の記録素子とを用いて記録を行うよう制御することを特徴とする請求項 2 に記載の記録装置。

**【請求項 12】** 一列に配列された  $n$  個の記録素子を有した記録ヘッドを用いた記録媒体への記録における記録制御方法であって、  
前記  $n$  個の記録素子が正常に記録動作をするかどうかを検査する検査工程と、

( $n/m$ ) 個の記録素子を通常の記録動作に用いる第 1 の記録素子として選択し、{ $n (m-1)/m$ } 個の記録素子を通常の記録動作には用いない第 2 の記録素子として選択設定する設定工程と、

記録データを外部から入力する入力工程と、  
前記入力工程において入力された同一の記録データを、前記実際の記録動作に用いる第 1 の記録素子と前記第 2 の記録素子とに割当てるデータ割当て工程と、  
前記検査工程における検査結果に基づき、前記設定工程において選択設定された通常の記録動作に用いる第 1 の記録素子が動作不良であると判別された場合には、前記データ割当て工程において同一の記録データが割当てられている前記第 2 の記録素子を記録動作に用いる代替素子として選択する変更工程と、

前記記録ヘッドを往復走査する走査工程と、  
前記記録ヘッドの走査方向に垂直に前記記録媒体を搬送する搬送工程とを有し、  
前記設定工程では、前記第 2 の記録素子が記録動作に用いる代替素子として選択されても前記搬送工程における

前記記録媒体の搬送量が変化しないように前記選択設定を行うことを特徴とする記録制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録装置及び記録制御方法に関し、特に、インク等の液体を吐出する記録ヘッドを用い、例えば、紙や布、不織布、OHP用シート等の記録媒体に対して所定の記録を行う記録装置及び記録制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、インクジェット方式に従つて、記録媒体にインク滴を吐出することにより画像を形成する記録装置や、例えばアルコールなどを溶媒とした特殊なインクを吐出してガラス基板上に所定のパターンを描画するなどのカラーフィルタ製造装置がある。インクジェット方式に従う記録装置（以下、記録装置という）は、記録媒体上にインク滴を吐出して画像を形成するので、電子写真方式に従う画像形成等とは異なり、画像が形成されるまでの中間的なプロセスが少ないので、意図した画像が容易にかつ安定して得られるという特徴を持つ。

【0003】一般に液体のインクを吐出する記録ヘッドは極めて繊細な構成であるため、インクの溶質である染料や顔料が記録ヘッドのインク吐出口などに固着したり、或は、塵などの異物がそのインク吐出口に付着して吐出不良が生じ、その結果、記録装置に記録不良が生じてしまうことがあった。さて、最近の記録装置には高品位、高解像度の記録が望まれているので、より繊細なノズルを多数、高密度に備えた記録ヘッドを用いて画像の記録を行っている。一方、このような記録ヘッドを用いるため、上述のような問題が発生しやすく、記録画像の品質が低下する原因となっていた。従って、このような問題の発生を防止するために、適当な間隔で吸引器や加圧器等を用いて記録ヘッドのインク吐出ノズルからインクを強制的に排出したり、ブレードを用いてインク吐出口の周辺に固着したインクの固形物を除去したり、或は、インク吐出口の周辺に対して気体あるいは液体を吐出してその周辺を清掃したりしている。

【0004】また、記録画像の劣化の原因には他にも、インクの吐出方向が不安定となり記録媒体上におけるインク滴の付着位置が微妙に異なることや、例えば、温度変化や経年変化によって粘性が増したインクがインク吐出ノズル内で詰ってしまいインク滴が吐出されないことや、或は、記録ヘッドに実装されたインクを加熱するためのヒータへの電気配線が断線すること等がある。

【0005】このような原因により、記録ヘッドの特定のインク吐出口からインク滴が吐出されないまま記録動作が行なわれると、例えば、記録ヘッドを往復走査しながら記録を行うシリアルプリンタでは、その記録ヘッドの走査方向に沿って記録が行われないラインが発生し、

記録画像中にこれは白スジとして現れ、記録画像の品質を大きく劣化させていた。

【0006】特に、この様な問題は、記録速度の高速化を図ろうとして記録ヘッドのインク吐出口の数を数百、数千と増やすに比例して、吐出不良が発生するインク吐出ノズルの数も増加するので、インク吐出口の数が多い記録ヘッドを用いた場合に大きくなる。

【0007】また、記録ヘッド製造の観点から検討すると、上述のようにインク吐出ノズル数を増やした場合、製造された記録ヘッド中にインク吐出不良を起こす欠陥のあるインク吐出ノズルが発生する確率もインク吐出ノズル数に比例して増加するため、従来のようにインク吐出ノズルすべてが正常に動作する記録ヘッド（無欠陥の記録ヘッド）の製造を要求すると、製造歩留りが低下してしまい製造コストが上昇し、それが商品価格に反映され、市場価格を低下させることができない原因にもなった。

【0008】さらに、たとえ無欠陥の記録ヘッドが出荷され記録に用いられることになても、これが記録に使用されていく中で、1本のインク吐出ノズルに故障が発生すると、品質の悪い画像を記録することになる。従つて、そのような故障が発生すると記録装置の記録動作を停止させ、故障した記録ヘッドを交換しなければならなかった。これは、記録装置の稼動率の低下のみならず、記録ヘッドの交換という運用コストの増大という問題の原因ともなった。

【0009】また、インクジェット方式に従う記録ヘッドや記録装置以外の、例えば、熱転写記録方式や感熱方式など他の方式に従う記録ヘッドや記録装置の場合でも、記録ヘッドの記録素子に欠陥があつたり損傷が発生して記録不能となると、記録画像を構成するドットの一部が記録されないので、やはり記録動作を停止させて、記録ヘッドを交換するなどの同様の問題が生じていた。

【0010】このような問題を解決するために、例えば、特開平8-27500号によれば、記録ヘッドの往復運動の往路と復路の両方で記録を行うことが可能な記録装置では、吐出不良ノズルを記録動作に先立ち検出し、記録ヘッドの往路移動における記録動作（往路記録）において、そのノズルに対応するデータをあらかじめ除去して記録動作を行って白すじを意図的に発生させる一方、記録ヘッドの復路移動における記録動作（復路記録）に先立ち発生させた白すじの位置と吐出不良ノズルによる記録位置とが重ならないよう記録媒体を若干量だけ搬送して、正常なノズルに先程の記録ヘッドの往路移動において除去したデータを逆順に入力して、記録ヘッドの復路移動時に白すじ部を補完するように記録している。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来例では、往路記録で駆動されるインク吐出ノズルの数と復路記録で駆動されるインク吐出ノズルの数の差が大き

く、これがインク吐出ノズルに内蔵されたヒータからの総発熱量の差となってあらわれ、往路記録と復路記録とでは記録ヘッドに温度差が生じ、記録濃度に影響が出るという問題があった。

【0011】また、記録媒体の搬送量が往路記録の開始時と復路記録の開始時とでは必ずしも一致しないため、往路記録で意図的に発生させた白すじの部分を復路記録で正しく補完記録を行うための記録媒体の搬送制御が難しくなるという問題もあった。さらに、その搬送量が長い方で記録動作待ちの休止時間が入るため、トータルな記録速度を低下させることにもなった。

【0012】さらによると、吐出不良ノズルが増えた場合、どのノズルを用いて補間記録を行ない、その時の記録媒体の搬送量をどう変更するのかという制御や、使用中の記録ヘッドが交換時期にきていたか否かの判断も難しかった。

【0013】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、記録ヘッドの記録素子に異常が生じた場合でも、簡単な制御により高品位な画像を記録することができる記録制御方法及びその装置を提供することを目的としている。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の記録制御方法は、以下のような工程からなる。

【0015】即ち、一列に配列されたn個の記録素子を有した記録ヘッドを用いた記録媒体への記録における記録制御方法であって、前記n個の記録素子が正常に記録動作をするかどうかを検査する検査工程と、(n/m)個の記録素子を通常の記録動作に用いる第1の記録素子として選択し、{n(m-1)/m}個の記録素子を通常の記録動作には用いない第2の記録素子として選択設定する設定工程と、記録データを外部から入力する入力工程と、前記入力工程において入力された同一の記録データを、前記実際の記録動作に用いる第1の記録素子と前記第2の記録素子とに割当てるデータ割当て工程と、前記検査工程における検査結果に基づき、前記設定工程において選択設定された通常の記録動作に用いる第1の記録素子が動作不良であると判別された場合には、前記データ割当て工程において同一の記録データが割当てられている前記第2の記録素子を記録動作に用いる代替素子として選択する変更工程と、前記記録ヘッドを往復走査する走査工程と、前記記録ヘッドの走査方向に垂直に前記記録媒体を搬送する搬送工程とを有し、前記設定工程では、前記第2の記録素子が記録動作に用いる代替素子として選択されても前記搬送工程における前記記録媒体の搬送量が変化しないように前記選択設定を行うことを特徴とする記録制御方法を備える。

【0016】また他の発明によれば、一列に配列されたn個の記録素子を有した記録ヘッドを用いて記録媒体に

記録を行う記録装置であって、記録データを外部から入力する入力手段と、前記記録ヘッドを往復走査する走査手段と、前記記録ヘッドの走査方向に垂直に前記記録媒体を搬送する搬送手段と、前記n個の記録素子が正常に記録動作をするかどうかを検査する検査手段と、(n/m)個の記録素子を通常の記録動作に用いる第1の記録素子として選択し、{n(m-1)/m}個の記録素子を通常の記録動作には用いない第2の記録素子として選択設定する設定手段と、前記入力手段によって入力された同一の記録データを、前記実際の記録動作に用いる第1の記録素子と前記第2の記録素子とに割当てるデータ割当て手段と、前記検査手段による検査結果に基づき、前記設定手段によって選択設定された通常の記録動作に用いる第1の記録素子が動作不良であると判別された場合には、前記データ割当て手段によって同一の記録データが割当てられている前記第2の記録素子を記録動作に用いる代替素子として選択する変更手段とを有し、前記設定手段は、前記第2の記録素子が記録動作に用いる代替素子として選択されても前記搬送手段による前記記録媒体の搬送量が変化しないように前記選択設定を行うことを特徴とする記録装置を備える。

【0017】以上の構成により本発明は、一列に配列されたn個の記録素子を有した記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う際、(n/m)個の記録素子を通常の記録動作に用いる第1の記録素子として選択し、{n(m-1)/m}個の記録素子を通常の記録動作には用いない第2の記録素子として選択設定し、入力された同一の記録データを、実際の記録動作に用いる第1の記録素子と第2の記録素子とに割当てるが、一方で、n個の記録素子が正常に記録動作をするかどうかを検査し、その検査結果に基づき、選択設定された通常の記録動作に用いる第1の記録素子が動作不良であると判別された場合には、第2の記録素子が記録動作に用いる代替素子として選択されても搬送手段による記録媒体の搬送量が変化しないように、同一の記録データが割当てられている第2の記録素子を記録動作に用いる代替素子として選択する。

【0018】ここで、記録ヘッドの往路走査と復路走査の両方向において、その記録ヘッドを駆動して記録を行うよう制御しても良く、その際、往路走査の記録と復路走査の記録において駆動される記録素子の数が同じとなるように制御することが好ましい。

【0019】また、同一のデータは(n/m)個の第1の記録素子毎に繰り返してm個の記録素子に割当て、さらに、走査手段による走査により記録ヘッドの1走査による記録動作が終了する度ごとに、前回割当たる記録データを(n/m)個分だけ割当たる記録要素をシフトさせて、記録データの再割当てを行うように制御する。

【0020】上記の搬送手段は、記録動作中には常に、(n/m)個の第1の記録素子の記録幅に相当する長さ

分だけ記録媒体を搬送する。

【0021】なお、記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドでも良いし、さらに、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていても良い。

【0022】さて、上記の検査手段には、ビーム光を発光する発光手段と、発光手段からのビーム光を受光する受光手段と、そのビーム光の光軸を遮るように記録ヘッドの記録要素から順次インクを試験的に吐出するよう制御する試験吐出制御手段と、受光手段によって受光するビーム光の強度に基づいて、記録ヘッドの記録要素が正常に動作しているかどうかを判別する判別手段とを含むことが望ましく、さらに、その光軸がn個の記録要素の配列方向に斜交するように、発光手段の発光部と受光手段の受光面とが設けられることが好ましい。

【0023】さらに、記録媒体の同じ位置にm回づつ通常の記録動作に用いる第1の記録素子と第2の記録素子とを用いて記録を行うよう制御しても良い。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0025】図1は本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従ってカラー記録を行うプリンタ装置の構成を示す図である。このプリンタ装置はキャリッジに搭載した記録ヘッドを往復走査することによって記録を行うことができ、特に、キャリッジの往路走査時にも復路走査時にも記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うことができる。

【0026】図1に示されるように、キャリッジ1はシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)のインクを夫々、記録媒体6に吐出して記録を行う記録ヘッド2a、2b、2c、2dを搭載しており、ガイドシャフト3はキャリッジ1を移動可能に案内支持している。また、エンドレスベルト4は、その一部がキャリッジ1に接続されている。なお、以降の説明で記録ヘッド全体に対して、或は、記録ヘッド2a、2b、2c、2dの区別なく言及するときは記録ヘッド2として言及する。

【0027】キャリッジ1は、モータドライバ23によって駆動されるパルスモータである駆動モータ5によりエンドレスベルト4を介してガイドシャフト3上を紙、OHPフィルム、布等の記録媒体(以下、プリント用紙と言う)6の記録面Pに沿って矢印D、E方向に往復移動するように制御される。キャリッジ1の矢印D方向から矢印E方向への移動方向の切り換えは、キャリッジセンサ101がキャリッジ1の位置を検知したタイミングで行う。一方、プリント用紙6は、搬送モータ9によって駆動される搬送ローラ7、案内ローラ8A、8Bによって矢印F方向に搬送される。

【0028】また、記録ヘッド2a、2b、2c、2d夫々には、プリント用紙6に向けてインク滴を吐出させる液路10が設けられており、液路10に対して、記録ヘッド2a、2b、2c、2d夫々に対応したインクタンク11a、11b、11c、11dからチューブ12a、12b、12c、12dを介してインクが供給される。液路10内部に設けられ、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する電気熱変換体(不図示)に対しては、記録ヘッド2a、2b、2c、2d夫々に対応したヘッドドライバ24a、24b、24c、24dよりフレキシブルケーブル13A、13B、13C、13Dを介してインク吐出信号が選択的に供給される。なお、以降の説明でインクタンク全体に対して、或は、インクタンク11a、11b、11c、11dの区別なく言及するときはインクタンク11として言及する。

【0029】さらに、記録ヘッド2a、2b、2c、2dには夫々、ヘッドヒータ14a、14b、14c、14d(図1には14b、14c、14dは図示されていない)と温度検知センサ15a、15b、15c、15d(図1には15b、15c、15dは図示されていない)が設けられている。温度検知センサ15a、15b、15c、15dからの検知信号は、CPUを内蔵した制御回路16に入力される。制御回路16は、この信号に基づいて、ドライバ17および電源部18を介して、ヘッドヒータ14a、14b、14c、14dを用いた加熱を制御する。

【0030】ヘッドキャップ20は、記録動作を行なわない時には、記録ヘッド2a、2b、2c、2dのインク吐出口面に当接される。即ち、記録動作が行なわれない時には、記録ヘッド2a、2b、2c、2dが、ヘッドキャップ20と対向する位置へ移動する。この時、ヘッドキャップ20はキャップドライバ25によって記録ヘッドの方向に移動され、ヘッドキャップ20前面に設けられた弾性部材44をインク吐出口面に圧接させて、そのインク吐出口面をキャッピングする。また、弾性部材44の前面にはインクを保持するプラスチック焼結体45等を備えている。このようなキャッピングは次のようない理由のために行なわれる。即ち、記録ヘッドを空気中に長時間報知するとノズル内にあるインクの揮発成分が蒸発して、インクの粘性が増し、インク吐出が正常におこわなわれにくくなる。このような状態を防ぐため、記録ヘッドが記録動作を行なわない時には、記録ヘッドのノズルと外気とを遮断して密閉(キャッピング)して、インクの揮発成分の蒸発を防ぐのである。なお、ヘッドキャップ20の内部にはインクで湿潤状態に保たれた吸液材が備えられており、ヘッドキャップ20の内部を高湿度に維持してインクの粘性の増加を最小限に抑えている。従って、ヘッドキャップ20の内部を高湿度に維持するため、その内部に水分を送り込む水吐出用電磁

弁61がヘッドキャップ20には備えられている。

【0031】また、記録ヘッドをキャッピング状態にして長期間放置した場合には、インクを加圧するという回復動作を実行する。なぜなら、長時間放置の場合には、たとえ記録ヘッドのインク吐出口面をキャッピングしていてもノズル内のインクは緩慢ではあるがその揮発成分が蒸発して粘性が増加するからである。さらに別の理由として、ノズル内部に気泡が残留して安定したインク吐出を妨げることもあることがある。このため、記録ヘッドを長時間放置した後の記録動作開始時には、インクタンクに設けられたポンプを駆動してインク内圧を高め、ノズル内部になる粘性の高いインクや残留気泡をインク吐出口面にゴミや羽毛が付着したり、ノズル内にゴミ等が侵入していても、それらを洗い流して安定したインク吐出を保つ効果もある。或は、エアーポンプドライバ62によってヘッドキャップ20内を吸引し、キャッピングされた記録ヘッドから強制的にインクを吸い出すこともある。

【0032】インク受け部31はヘッドキャップ20とプリント開始位置との間に配置され、記録ヘッド2a、2b、2c、2dが予備吐出動作によって吐出したインクを受ける容器を備えている。インク受け部31は、記録ヘッド2a、2b、2c、2dと対面した位置に設けられ、予備吐出されたインクを吸収するスポンジ状多孔質部材32等を備えている。

【0033】なお、予備吐出は実際のプリントを目的としないで行なわれ、インクを吐出したりノズル内の残留気泡を排出するので、この動作によってインク吐出ノズル内に備えられた電気熱変換体が加熱され、記録ヘッド内で局所的に温度が低下した領域の温度補償や、ノズル内の残留物の排除がなされる。また、予備吐出には温度補償や残留物排除といった目的の他にも、実際の記録動作開始前に所定の駆動パルスを与え、全インク吐出口からヘッドキャップ等に向かってインク吐出を行わせること（エージング動作）も含まれる。このエージング動作は、インク吐出口の周辺の潤滑状態を高めるために、ヘッドキャップ20が記録ヘッドのインク吐出口面をキャップしたまま行うこともある。

【0034】さて、クリーナ50には吸引ポンプドライバ52が連結され、また洗净液噴出口53には洗净用電磁弁51が連結され、それぞれ制御回路16による制御の下に洗净液噴出口53から洗净液を噴出したり、クリーナ50からその洗净液を吸引したりする。

【0035】また、実際の記録データはホスト（不図示）からホストインターフェース1000を介して制御回路16に転送される。このプリント装置の動作状態は入力・表示部100に備えられた例えは、LCDなどに表示され、利用者は入力・表示部100に備えられた例えは、種々のキーを用いてプリンタ装置に指示入力でき

る。

【0036】図2は記録ヘッド2の構成を示す図である。

【0037】図2において、22は記録ヘッドのインク吐出面、101Bは複数のインク流路を鉛直方向に並列に配置し、その内部に電気熱変換体を備えたノズル部、101Cは各流路に共通にインクを供給するインク液室である。インク液室101Cは、インク供給管103および104を介してインクタンク11を接続している。そして、インク供給管104にはギアポンプ105を設けている。ギアポンプ105は、供給路中やノズル部101B等に混入した気泡や塵埃の除去処理、粘性の増したインクの除去処理等の回復処理に際して、記録ヘッド2へのインク流路やインク液室にインクを圧送し、インク吐出口よりインクを排出させる処理を行うために、あるいは、インク供給管103、104、インク液室101Cでインクを循環させてインクをリフレッシュする処理（以下、加圧循環処理という）を行うために用いられる。

【0038】図3および図4はクリーナ50の構成を示す断面図である。

【0039】ここに、図3はクリーナ50を記録ヘッド2の主走査方向（矢印D、Eの方向）に垂直な面を破断面とする断面図であり、図4は主走査方向（矢印D、Eの方向）に平行な面を破断面とし、特に、記録ヘッド2を上方から見た断面図である。

【0040】図3～図4において、70は記録ヘッド2のインク吐出面22を拭拭する清掃部材であり、可撓性を持つ多孔質体で構成される。その清掃部材の材質としては、高分子多孔質体が使用可能であり、高分子多孔質体を用いる場合、高分子発泡体のように、インクミストの吸収による体積変化が顕著なものではなく、インクを吸収しても体積の変化しない種類のものが好ましく、例えば、発泡ホルマール樹脂タイプのものを好適なものとして挙げることができる。

【0041】また、インク吸収体として作用する清掃部材70として、熱焼結タイプの高分子多孔質体も利用することができ、例えば、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、高分子量ポリエチレン、複合ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、アクリロニトリル系共重合体、エチレン酢酸ビニル共重合体、フッ素樹脂、フェノール樹脂等の熱焼結体を挙げることができ、中でもインクミストの吸収性および耐インク性から、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、高分子量ポリエチレン、ポリプロピレンを用いたものが好ましい。

【0042】また、清掃部材70はホルダ71によって固定板72との間に取付ネジ73を用いて挟持されて固定される。ホルダ71には清掃部材70と当接する面71Aに開口71Bが設けてあり、導通路71Cを介し吸

引チューブ74と接続しており、清掃部材70に含浸される洗浄液やインクを吸引ポンプ82により矢印A方向へ排出する構成としている。吸引ポンプ82は、多孔質部材や纖維状部材を清掃部材70に連接し、廃液路を形成し、清掃部材70より洗浄液を排出するような構成でもよい。

【0043】この洗浄液の吸引による洗浄後、清掃部材70に残る洗浄液の量を適度に減少させることでインクや異物等の吸引能力を回復させ、記録ヘッド2のインク吐出面22の清掃効果を高めることができる。また、清掃部材70の先端部70Aは記録ヘッド2の吐出面22と長さ“L”だけオーバラップしているので、記録ヘッド2の走査時に、このオーバラップ分で記録ヘッド2のインク吐出面22を拭拭できる。

【0044】一方、洗浄液供給ノズル75は、電磁弁79の開閉により洗浄液供給タンク80から洗浄液供給チューブ76を介して矢印B方向に供給された洗浄液81を、洗浄液供給ノズル75の吐出部75Aから下方に向かって清掃部材70の方向に噴射し、記録ヘッド2のインク吐出面22を洗浄する。

【0045】洗浄液供給ノズル75から洗浄液が供給されると、清掃部材70に吸引されずに滴下した洗浄液や清掃部材70に付着していたインクや異物等は洗浄水と共に落下し、清掃部材70の下方に配置された受け皿77に収容される。そして、受け皿77に受けた洗浄液は排出チューブ78を介して矢印C方向に排出され排出部(不図示)に至る。

【0046】図5は、ヘッドキャップ20とインク受け部31とクリーナ50との取り付け位置をその上面より見た図である。

【0047】図5において、22a、22b、22c、及び、22dは、記録ヘッド2a、2b、2c、及び、2dにそれぞれ対応したインク吐出面である。

【0048】記録ヘッドの走査方向(矢印DとE)に沿って設けられたプリント開始位置検知センサ34とキャッピング位置検知センサ36は夫々、記録ヘッド2a、2b、2c、2d各々が記録開始位置(P0)にあること、所定のキャッピング位置にあることを検知する。また、予備吐出位置検知センサ35は、記録ヘッド2a、2b、2c、2dが走査方向に移動しながら行う予備吐出動作の基準位置を検知する。

【0049】なお、図5において、P1は記録終了位置であり、PLが記録ヘッドの走査方向の最大記録長である。

【0050】図6はインク受け部31とクリーナ50との間に設けられた吐出不良ノズルを検出するための検出回路の構成を示す拡大斜視図である。なお、ここでは説明を簡単にするために記録ヘッド2aにのみ注目して説明する。記録ヘッド2b～2dについても同様にして吐出不良ノズルが検出される。図6において、Pはプリン

ト用紙6に記録された領域を、P'はこれから記録がなされる領域を示している。

【0051】図6に示すように、キャリッジ1の移動方向(矢印D、E)に平行にリニアエンコーダ41が設けられ、一方、記録ヘッド2aを搭載するキャリッジ1にはリニアエンコーダ41の目盛りを読み取るセンサ40が設けられている。センサ40とリニアエンコーダ41とによってキャリッジ1の位置を正確に検出することができる。

【0052】また、インク受け部31とクリーナ50との間には、キャリッジ1の移動方向(矢印D、E)に光軸99が斜交するようにLEDを備えた発光素子42が設けられ、また、記録ヘッド2aの記録幅よりも少し長い距離を隔てて発光素子42に対向するようにフォトランジスタを備えた受光素子43が設けられている。さらに、記録ヘッド2aのインク吐出面22aに対向するように、かつ、光軸99を遮らないようにインク吐出面22aから少しの距離を隔ててインク受け部材92が設けられている。発光素子42からは一定の強度でビーム光(或は赤外光)91aが光軸99に沿って受光素子43の受光面に対して射出される。

【0053】さて、制御回路16に備えられたCPUは、記録動作に先立ち、或は、その後に、或は、所定の時間間隔で記録ヘッド2aが有する全てのノズル部101Bに関し試験的にインク吐出を行なわせ、吐出不良が発生していないかどうかを調べる処理を実行する。

【0054】即ち、記録ヘッド2aを光軸99付近に移動させ、記録ヘッド2aから吐出されるインク液滴90が光軸99を横切るように記録ヘッド2aを駆動する。このとき、CPUは、記録ヘッド2aは矢印D或はE方向に速度vでゆっくりと移動するよう、かつ、記録ヘッド2aに備えられたノズル1つ1つから順次、一定時間間隔(T)でインク液滴が吐出するように制御する。そして、発光素子からはビーム光91aを照射させるとともに、受光素子43はインク液滴90によって減衰したビーム光91bを受光する。

【0055】図7は、速度vで移動する記録ヘッド2aからインク液滴を吐出してビーム光91aを遮る様子を示す図である。

【0056】図7において、θは光軸99と記録ヘッド2aのノズル配列方向との間の角度である。ここで、ノズル間隔をd(mm)、隣接ノズル間のインク吐出間隔をT(ms)、記録ヘッド2aの移動速度をv(mm/m s)とすると、以下のような関係式が成り立つ。

【0057】 $v \cdot T = d \cdot t \tan \theta$

以上のような構成において、記録ヘッド2aの全てのノズルについて吐出不良を調べるとき、正常に動作するノズルからはインク液滴が吐出されるので、そのインク液滴がビーム光91aを遮断する。従って、受光素子43で受光するビーム光91bの強度は、ビーム光91aと

比較してかなり減衰する。これに対して、吐出不良となったノズルからはインク液滴が吐出されないか、或は、非常に小さな液滴しか吐出されないので、受光素子 4 3 で受光するビーム光 9 1 b の強度は、ビーム光 9 1 a とはそれほど変化しない。

【0058】従って、受光素子 4 3 で受光されるビーム光 9 1 b を変換して得られる電気信号の振幅をモニタしていれば、各ノズルが吐出不良であるかどうかを知ることができます。

【0059】図 8 は、受光素子 4 3 で得られる電気信号の信号処理回路の構成を示すブロック図である。この信号処理回路から出力される信号 (DF DATA) が吐出不良検出信号として CPU に送られる。

【0060】まず、受光素子 4 3 のフォトトランジスタから出力される電気信号 (DF) は、不要なノイズ成分を含んだ信号であるので、バンドパスフィルタ (BPF) 9 3 によってノイズ成分を除去し、フィルタ信号 (FDF) となって増幅器 (AMP) 9 4 に出力される。フィルタ信号 (FDF) は依然として電圧レベルが低いので、増幅器 (AMP) 9 4 によって増幅され、増幅された信号 (AFDF) となって A/D コンバータ 9 5 に入力され、デジタル信号 (DAFDF) に変換される。

【0061】そのデジタル信号 (DAFDF) はインバータによって信号特性が逆転され、同期回路 9 6 に入力される。また、同期回路 9 6 には記録ヘッド 2 a の各ノズル部 101B を駆動動作との同期信号 (SYNC) が入力され、デジタル信号 (DAFDF) と各ノズルの記録動作タイミングとの同期がとられ、各ノズルの吐出不良検出結果を示す信号 (HDT) をレジスタ 9 8 のクロック入力端子に出力する。ここで、ノズルが吐出動作を正常に行なった場合には、HDT は “L (ローレベル)” となり、そのノズルが吐出不良であった場合には、HDT は “H (ハイレベル)” となる。

【0062】一方、カウンタ 9 7 には記録ヘッド 2 a の各ノズル部 101B を駆動させるための基本クロック (DCLK) が入力され、そのパルス数をカウントする。そのカウント数 (NCNT) は、レジスタ 9 7 のデータ入力端子に出力される。この基本クロックは、記録ヘッド 2 a の 1 つのノズルを駆動させる度ごとに 1 パルスづつ入力される。

【0063】以上のような構成から、レジスタ 9 7 には HDT が “H (ハイレベル)” であったときのカウント数 (NCNT) がセットされる。一方、記録ヘッド 2 a のノズルチェックのための試験的なインク吐出動作は、そのノズル列の一方の端から他端まで順次 1 つ 1 つ行なわれる所以、カウント数 (NCNT) の値が 1 つ 1 つのノズルを特定している。

【0064】従って、レジスタ 9 8 から読み出される値 (DF DATA) が吐出不良のノズルを特定する情報と

なる。

【0065】なお、カウンタ 9 7 や、レジスタ 9 8 の値は CPU から転送されるリセット信号 (RST1, RST2) によってクリアされる。

【0066】次に、以上の構成のプリンタ装置の動作について、図 9 に示すフローチャートと、図 10 ~ 図 11 の往復記録の 1 画素ごとの記録制御の様子を示す図を参照して説明する。

【0067】まず、プリンタ装置に電源が投入されて記録動作の待機中には、記録ヘッド 2 のインク吐出面 2 2 はヘッドキャップ 2 0 によりキャッピングされている。

【0068】このような状態で制御回路 1 6 に記録信号が入力すると、ステップ S 1 では記録ヘッド 2 とインクタンク 1 1 との間でインクの加圧循環処理が開始される。次に、ステップ S 2 ではヘッドキャップ 2 0 が開放する。

【0069】一方、インクの加圧循環処理と同時にステップ S 3 では清掃部材 7 0 の洗浄が行われ、清掃部材 7 0 に付着した粘性の増したインクや異物等が洗浄液と共に洗い流される。次にステップ S 4 では、その洗浄液が吸引ポンプ 8 2 によって吸引される。

【0070】これにより、清掃部材 7 0 に残る洗浄液の量が適度に減少し、インクや異物等の捕集能力が向上し、清掃部材 7 0 の清掃効果を高めることができる。また、洗浄液が吸引されることで、清掃部材 7 0 である多孔質体内部に毛細管現象による負圧が発生する。この負圧を記録ヘッドのインク吐出ノズルにかかる負圧よりも大にすることで、清掃時にノズルからインクが引き出される状態となり、洗浄液が記録ヘッド 2 のインク液室 1 0 1 C 内へ混入することが防止される。さらに、インク吐出ノズル内部からインクを吸引する能力も発生するので、同時に、インク吐出ノズル内に存在する粘性の増したインクの除去が行われるという効果もある。

【0071】次に、ステップ S 5 では、モータドライバ 2 3 から駆動信号によって駆動モータ 5 の回転がエンドレスベルト 4 を介してキャリッジ 1 に伝えられ、キャリッジ 1 が往復移動する。これによって、キャリッジ 1 がクリーナ 5 0 の前面を通過する際に清掃部材 7 0 がインク吐出面 2 2 と接触し、その面を順次ワイピングし、インク吐出面 2 2 上の洗浄液やインクや異物等をぬぐい去る。

【0072】このようにして、インク吐出面 2 2 のワイピングが終了すると、処理はステップ S 6 において、プリント開始検知センサ 3 4 で記録開始検知位置 (P0) を検知すると、記録ヘッド 2 を矢印 D 方向に移動させながらインク滴を吐出し、記録用紙 6 に記録ヘッドの記録幅分の画像を記録し、さらに微小量だけ記録用紙 6 を矢印 F 方向に搬送し、その後、キャリッジ 1 の移動方向を反転させ、記録ヘッドを矢印 E 方向に移動させながら画像を記録する。この記録動作については、後で詳しく説

明する。そして、記録ヘッド2がインク受け部31の前面に達したときに、必要であれば、ステップS9においてインク受け部31に対して予備吐出動作を行う。

【0073】この後、記録用紙6は所定量だけ矢印F方向に搬送される。

【0074】さて、ステップS6の処理が実行中に、ステップS7において、清掃部材70の洗浄が行われ、次にステップS8では洗浄液の吸引が行われ、清掃部材70の清掃能力の回復が行われる。

【0075】次に、ステップS10では、画像記録動作が続くかどうかを調べ、記録動作続行の場合には処理はステップS11に進み、記録動作終了の場合には処理はステップS12に進む。ステップS12では、記録動作終了のため、記録ヘッド2のインク吐出面をヘッドキャップ20によりキャッピングし、全ての処理を終了する。

【0076】これに対して、ステップS11では、前回のインクの加圧循環処理の後、記録動作によるキャリッジ往復回数(RN)がn回に達したかどうかを調べる。ここで、 $RN \geq n$ であれば処理はステップS13に進んで、記録ヘッド2のインク吐出面をヘッドキャップ20によりキャッピングし、さらに処理はステップS1に戻ってインクの加圧循環処理を実行する。これに対して、 $RN < n$ であれば、処理はステップS5に戻って、清掃部材70がインク吐出面22をワイピングし、インク吐出面22上の洗浄液やインクや異物等をぬぐい去る。

【0077】次に、ステップS6における記録ヘッド2の1往復走査による記録動作の制御について、図10～図11を参照して説明する。

【0078】図10は、記録ヘッドの往路/復路走査夫々によって記録される画素を示す図である。なお、ここでは説明を簡単にするために、記録ヘッドが備えるインク吐出ノズルの数は“8”する。従って、これらインク吐出ノズル夫々には、図10に示すように、“1”、“2”、“……”、“8”と番号を付し、それぞれを第1ノズル、第2ノズル、……、第8ノズルと呼ぶ。また、記録動作によって記録される記録画像の画素について、主走査方向(図1の矢印D、E方向)について1ラインずつの画素群をaライン、bライン、……、pラインと呼ぶ。

【0079】この実施形態では記録ヘッドの往路走査終了時に、その記録ヘッドの記録幅の半分に相当する長さ(ここでは4画素分)だけ記録用紙を搬送し、その復路走査終了時にさらにその記録ヘッドの記録幅の半分に相当する長さだけ記録用紙を搬送する。

【0080】また、往路記録において記録ヘッドの第1～4ノズルに対応づけられた記録データは、その復路記録では第5～8ノズルにも同様に対応づけられて記録動作が実行される。このようにすることで、同一の記録データが、第1と第4ノズルに、第2と第5ノズルに、第

3と第7ノズルに、第4と第8ノズルに夫々、割当てられる。

【0081】さて、記録用紙に対する記録動作の最初の往路記録では、記録ヘッドの第5～8ノズルに対してのみ記録データが与えられる。ここで、第6、及び、第8ノズルからインクを吐出するように制御され、図10(a)に示すように、往路記録(記録ヘッドが矢印Aの方向に移動するときの記録)がなされ、fラインとhラインにインクが吐出される。

【0082】次に、記録ヘッドの移動方向が反転してA'方向に移動して復路記録を行うときには、B方向に記録用紙を4ライン分だけ搬送する。このとき、先の往路記録において記録ヘッドの第5～8ノズルに対応づけられた記録データが第1～4ノズルに対応づけられる。さらに、第5～8ノズルに対しては新たな記録データが対応づけられる。そして、その復路記録では第1、3、6、及び、8ノズルからインクを吐出するように制御され、図10(b)に示すように、eライン、gライン、jライン、1ラインにインクが吐出される。

【0083】このような往復記録によって、e～hライン全てには記録がなされたことになる。

【0084】次に再び、記録ヘッドの移動方向が反転してA方向に移動して往路記録を行うときには、B方向に記録用紙をさらに4ライン分だけ搬送する。このとき、先の復路記録において記録ヘッドの第1～4ノズルに対応づけられた記録データが第5～8ノズルに対応づけられる。さらに、第1～4ノズルに対しては新たな記録データが対応づけられる。そして、その往路記録では第1、3、6、及び、8ノズルからインクを吐出するように制御され、図10(c)に示すように、iライン、kライン、nライン、pラインにインクが吐出される。

【0085】このような記録によって、i～lライン全てには記録がなされたことになる。

【0086】以降同様に、記録ヘッドの移動方向が反転するたび毎に記録用紙をB方向に4ライン分づつ搬送し、記録データとノズルとの対応関係をづらしながら、往路記録でも復路記録でも第1、3、6、及び、8ノズルからインク吐出を行うように制御しながら、記録を続行する。

【0087】以上のように、記録データとノズルとの対応関係に冗長性をもたせ、即ち、1つの記録データが2つのノズルに対応するようにし、第1～8ノズルの内、半数のノズルを実際の記録動作に用いる。また、以上のような記録制御によって、往路記録でも復路記録でも駆動されるノズルの数は一定となるので、記録ヘッドの往路走査と復路走査での発熱量が一定となるよう制御できる。これによって、熱的な非平衡による記録画像の品質の低下を防ぐことができる。

【0088】次に、上述した吐出不良ノズル検出処理によって、記録ヘッドのノズルの1つが吐出不良ノズルで

あった場合の記録制御について、図11を参照して説明する。ここでは、第8ノズルが吐出不良ノズルであるとする。また、記録ヘッドの構成や記録用紙の搬送制御、記録データとノズルとの対応関係は、図10の場合と同様とする。

【0089】この場合、CPUは吐出不良ノズルである第8ノズルの代わりに、第4ノズルを用いて記録を行うように記録動作の設定を変更する。

【0090】図11は、第8ノズルが吐出不良ノズルである場合の記録ヘッドの往路／復路走査夫々によって記録される画素を示す図である。

【0091】さて、記録用紙に対する記録動作の最初の往路記録では、記録ヘッドの第5～8ノズルに対してのみ記録データが与えられるが、この記録では、第6ノズルのみからインクを吐出するように制御され、図11(a)に示すように、fラインにのみインクが吐出される。

【0092】次に、記録ヘッドの移動方向が反転してA'方向に移動して復路記録を行うときには、B方向に記録用紙を4ライン分だけ搬送する。このとき、先の往路記録において記録ヘッドの第5～8ノズルに対応づけられた記録データが第1～4ノズルに対応づけられる。さらに、第5～8ノズルに対しては新たな記録データが対応づけられる。そして、その復路記録では第1、3、4、及び、6ノズルからインクを吐出するように制御され、図11(b)に示すように、eライン、gライン、hライン、jラインにインクが吐出される。

【0093】このような往復記録によって、e～hライン全てには記録がなされたことになる。

【0094】次に再び、記録ヘッドの移動方向が反転してA方向に移動して往路記録を行うときには、B方向に記録用紙をさらに4ライン分だけ搬送する。このとき、先の復路記録において記録ヘッドの第1～4ノズルに対応づけられた記録データが第5～8ノズルに対応づけられる。さらに、第1～4ノズルに対しては新たな記録データが対応づけられる。そして、その往路記録では第1、3、4、及び、6ノズルからインクを吐出するように制御され、図11(c)に示すように、iライン、kライン、lライン、nラインにインクが吐出される。このような記録によって、i～lライン全てには記録がなされたことになる。

【0095】以降同様に、記録ヘッドの移動方向が反転するたび毎に記録用紙をB方向に4ライン分づつ搬送し、記録データとノズルとの対応関係をづらしながら、往路記録でも復路記録でも第1、3、4、及び、6ノズルからインク吐出を行うように制御しながら、記録を続行する。

【0096】従って以上説明した実施形態に従えば、吐出不良であることが検出されたノズルに対しては冗長なノズルを割り当てて補完記録を行うように記録制御の設

定を変更するという簡単な制御で、欠陥のない画像記録を行うことができる。また、以上説明したように、たとえ、冗長なノズルを割り当てられたとしても、記録用紙の搬送制御には何の変更もないでの、搬送制御に係る記録動作も待ち時間も最小限に抑えることができ、総合的な記録速度を落とすこともないという利点がある。

【0097】また、この実施形態に従えば、記録ヘッドの走査毎に動的に駆動ノズルを変更することはないので、記録ヘッド内部の熱バランスは良好に維持され、高品位な画像記録に貢献する。

【0098】更に、吐出不良ノズル検出処理によってCPUがどのノズルが吐出不良であるかを特定できるので、吐出不良ノズルについての情報をCPUが分析し、その分析結果に基づいて記録ヘッドの交換を装置利用者に促すような処理を行うことも容易となる。例えば、冗長なノズルにさえも吐出不良が検出されたタイミングでホストに記録ヘッドの交換を促すメッセージを転送したり、或は、そのメッセージを表示部に表示する。

【0099】なお、記録ヘッドのノズル数、冗長ノズルの構成の仕方や配置の仕方、冗長ノズルを用いた記録制御は、上述の実施形態に限定されるものではないことは言うまでもない。

【0100】例えば、図12に示すように、ノズルと記録データとの対応関係や、各走査毎に記録データとノズルとの対応関係を変更するという制御は、上述の実施形態と同様にして、同じラインに対する記録動作を、通常の記録動作に用いるノズルと冗長なノズルの両方を用い、2回づつ行うようにしても良い。このようにすることで、たとえ、あるノズルが吐出不良であったとしても、その冗長ノズルで補完記録を行うことができる。このような制御は特に、記録画像の濃度を高くしたい場合などに有用である。

【0101】例えば、図13或は図14に示すようなノズル数が“9”で、ノズルに3倍の冗長度をもたらせた構成の記録ヘッドを用いることもできる。

【0102】図13に示す構成の記録ヘッドでは、通常は第1、第5、第9ノズルを記録動作に用い、記録ヘッドの移動方向が反転するたび毎に記録用紙をB方向に3ライン分づつ搬送する。そして、同一の記録データが、第1と第2と第3ノズルに、第4と第5と第6ノズルに、第7と第8と第9ノズルに夫々、割当てられる。

【0103】さて、このような構成の記録ヘッドを用いた記録用紙に対する記録動作の最初の往路記録では、記録ヘッドの第7～9ノズルに対してのみ記録データが与えられ、図13(a)に示すように、第9ノズルのみからインクを吐出するように制御され、iラインにのみインクが吐出される。

【0104】次に、記録ヘッドの移動方向が反転してA'方向に移動して復路記録を行うときには、B方向に記録用紙を3ライン分だけ搬送する。このとき、先の

往路記録において記録ヘッドの第7～9ノズルに対応づけられた記録データが第4～6ノズルに対応づけられる。さらに、第7～9ノズルに対しては新たな記録データが対応づけられる。そして、その復路記録では第5、及び、9ノズルからインクを吐出するように制御され、図13 (b) に示すように、hライン、1ラインにインクが吐出される。

【0105】このような往復記録によって、h、i、1ラインに記録がなされたことになる。

【0106】次に再び、記録ヘッドの移動方向が反転してA方向に移動して往路記録を行うときには、B方向に記録用紙をさらに3ライン分だけ搬送する。このとき、先の復路記録において記録ヘッドの第4～6ノズル及び第7～9に対応づけられた記録データは夫々、第1～3ノズル及び第4～6ノズルに対応づけられる。さらに、第7～9ノズルに対しては新たな記録データが対応づけられる。そして、その往路記録では第1、5、及び、9ノズルからインクを吐出するように制御され、図13 (c) に示すように、g、k、oラインにインクが吐出される。このような記録によって、g～iライン全てには記録がなされたことになる。

【0107】次に再び、記録ヘッドの移動方向が反転してA'方向に移動して復路記録を行うときには、B方向に記録用紙をさらに3ライン分だけ搬送する。このとき、先の往路記録において記録ヘッドの第4～6ノズル及び第7～9ノズルに対応づけられた記録データは夫々、第1～3ノズル及び第4～6ノズルに対応づけられる。さらに、第7～9ノズルに対しては新たな記録データが対応づけられる。そして、その復路記録では第1、5、及び、9ノズルからインクを吐出するように制御され、図13 (d) に示すように、j、n、rラインにインクが吐出される。このような記録によって、g～1ライン全てには記録がなされたことになる。

【0108】以降同様に、記録ヘッドの移動方向が反転するたび毎に記録用紙をB方向に3ライン分づつ搬送し、記録データとノズルとの対応関係をづらしながら、往路記録でも復路記録でも第1、5、及び、9ノズルからインク吐出を行うように制御しながら、記録を続行する。

【0109】このような構成の記録ヘッドで、例えば、図14に示すように、第6及び第9ノズルが吐出不良ノズルになると、冗長ノズルである第3ノズルを代替ノズルとして選択して記録を行うように記録制御の設定を変更する。このような変更をすることで、記録ヘッドの走査が進行するにつれて、図14 (a)～(d) に示すように、図13に示したのと同様の欠陥のない画像が記録される。

【0110】このように、ノズルの冗長度を増すことで、吐出不良ノズルの発生に対する対処能力を高めることができる。ここで、記録ヘッドのノズル数を  $p_n$ 、実

際の記録に必要なノズル数を  $e_n$  とすると、ノズルの冗長度 (RD) は  $p_n / e_n$  で定義できる。例えば、実際の記録に必要なノズル数の2倍のノズルを記録ヘッドが備えていれば、冗長度 (RD) は “2” となる。従つて、一般に、同一の記録データを用いて記録動作を行うノズルに関して、(RD-1) 個の吐出不良ノズルに対しては、冗長ノズルを用いた補完記録が可能である。

【0111】なお、図13～図14に示した構成の記録ヘッドにおいて、同じラインに冗長ノズルをも用いて3回のインク吐出を行なわせるようにできることは言うまでもない。

【0112】また、通常は冗長ノズルの設定を行なわず、記録ヘッドの記録幅全てを用いた記録を行い、吐出不良ノズル検出処理によってCPUが吐出不良ノズルを検出したタイミングで冗長度 (RD) = 2 のノズル構成となるようにノズル構成を動的に変更して、補完記録を行うことができるようにも良い。このとき、吐出不良ノズルの数が増加してゆくにつれ、冗長度 (RD) を増やすようにノズル構成を動的に変更するような制御を行なっても良い。このようにすることで、吐出不良ノズルの発生に対する対処能力を高めることができる。

【0113】また、以上説明した実施形態では、キャリッジ移動の往路と復路の両方向で記録が可能な記録装置を用いた例について説明したが、本発明の特徴である記録ヘッドに冗長ノズルをもたせ、冗長ノズルによって補完記録を行なわせることは、シリアルプリンタでも可能であるし、更に、特開平6-79956号等において提案されている複数の記録ヘッドによる画像記録を重ね合わせて画像を形成するいわゆるシリアルマルチスキャンの記録装置でも可能である。

【0114】なお、以上の実施形態において、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行なわせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0115】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この

気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0116】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0117】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0118】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0119】加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0120】また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0121】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0122】以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するのが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0123】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0124】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0125】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0126】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0127】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0128】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディス

ク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0129】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0130】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

#### 【0131】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、一列に配列されたn個の記録素子を有した記録ヘッドを用いて記録を行う際、(n/m)個の記録素子を通常の記録動作に用いる第1の記録素子として選択し、{n(m-1)/m}個の記録素子を通常の記録動作には用いない第2の記録素子として選択設定し、入力された同一の記録データを、実際の記録動作に用いる第1の記録素子と第2の記録素子とに割当てるが、一方で、n個の記録素子が正常に記録動作をするかどうかを検査し、その検査結果に基づき、選択設定された通常の記録動作に用いる第1の記録素子が動作不良であると判別された場合には、第2の記録素子が記録動作に用いる代替素子として選択されても搬送手段による記録媒体の搬送量が変化しないように、同一の記録データが割当てられている第2の記録素子を記録動作に用いる代替素子として選択するので、たとえ、記録素子に動作不良が発生しても、簡単な制御により代替素子を割当るので欠陥のない高品位な記録画像を得ることができるという効果がある。

【0132】また、たとえ、代替素子による記録を行なっても、記録媒体の搬送量が変化する事がないので、搬送制御も簡単でよいという利点がある。

#### 【0133】

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従ってカラー記録を行うプリンタ装置の構成を示す図である。

【図2】記録ヘッド2の構成を示す図である。

【図3】クリーナ50の構成を示す断面図である。

【図4】クリーナ50の構成を示す断面図である。

【図5】ヘッドキャップ20とインク受け部31とクリーナ50との取り付け位置をその上面より見た図である。

【図6】インク受け部31とクリーナ50との間に設けられた吐出不良ノズルを検出するための検出回路の構成を示す拡大斜視図である。

【図7】速度vで移動する記録ヘッド2aからインク液滴を吐出してビーム光91aを遮る様子を示す図である。

【図8】受光素子43で得られる電気信号の信号処理回路の構成を示すブロック図である。

【図9】プリントシーケンスの一例を示すフローチャートである。

【図10】往復記録の1画素ごとの記録制御の様子を示す図である。

【図11】図10に示した実施形態に従う冗長ノズルを用いた場合の往復記録の1画素ごとの記録制御の様子を示す図である。

【図12】図10に示した実施形態の変形例に従う往復記録の1画素ごとの記録制御の様子を示す図である。

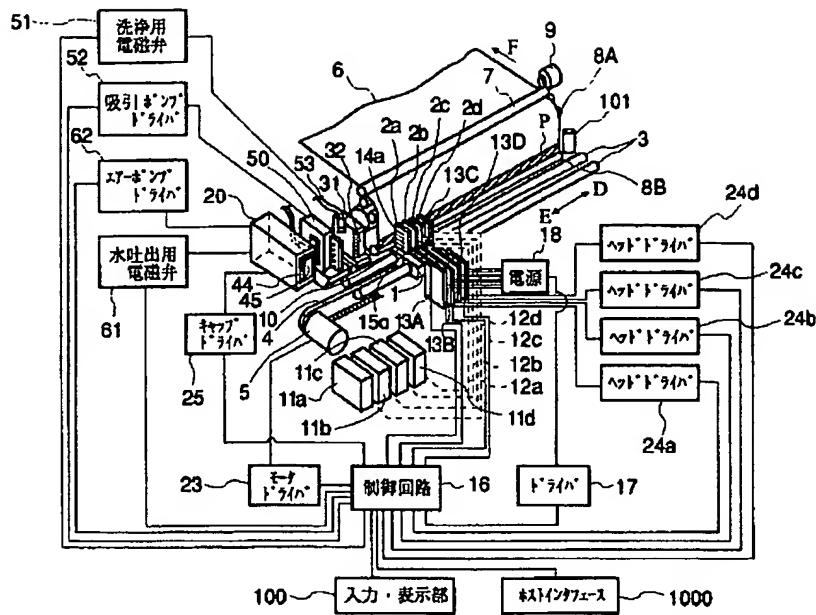
【図13】別の実施形態に従う往復記録の1画素ごとの記録制御の様子を示す図である。

【図14】図13に示した実施形態に従う冗長ノズルを用いた場合の往復記録の1画素ごとの記録制御の様子を示す図である。

##### 【符号の説明】

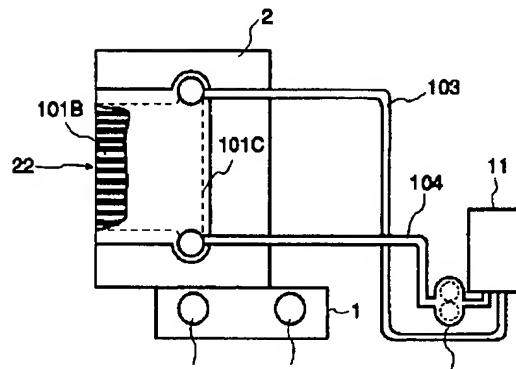
- 1 キャリッジ
- 2 記録ヘッド
- 16 制御回路
- 41 ラインエンコーダ
- 42 発光素子
- 43 受光素子
- 90 インク液滴
- 91a、91b ビーム光
- 99 光軸

【図1】

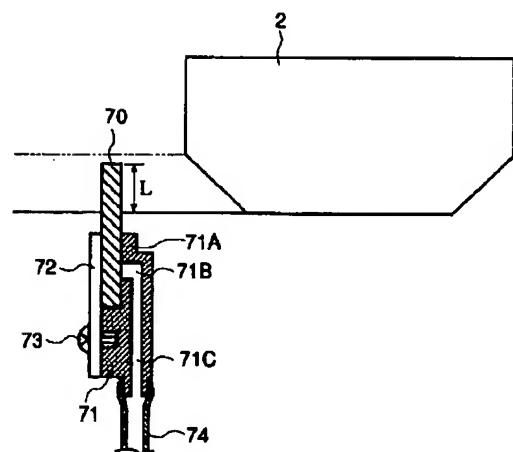
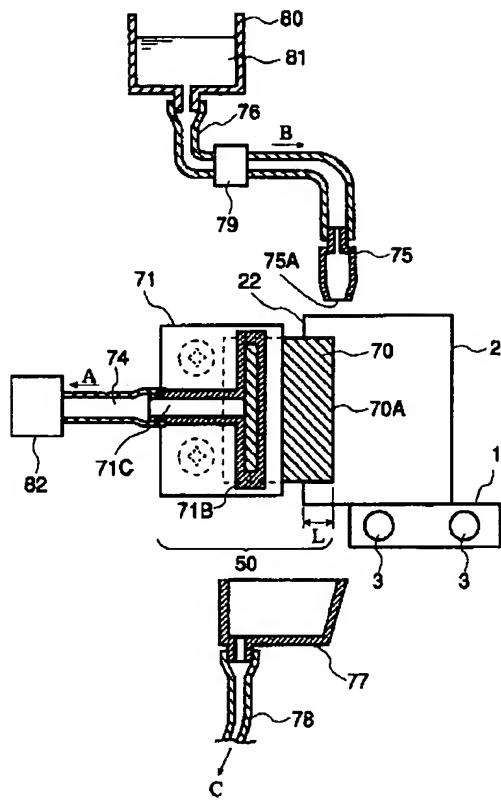


【図2】

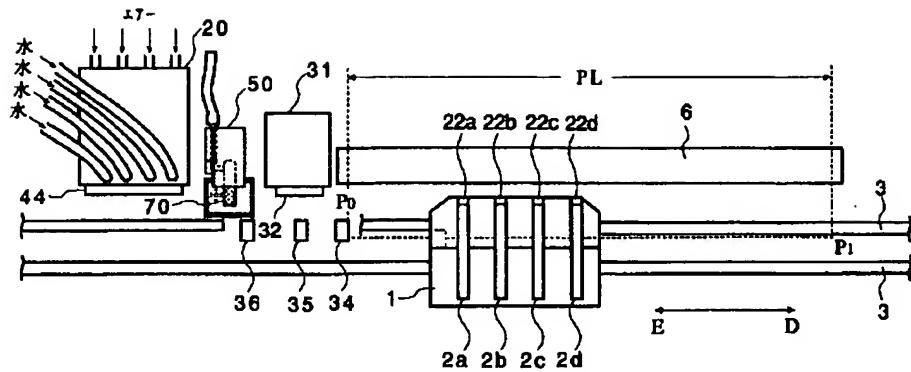
【図3】



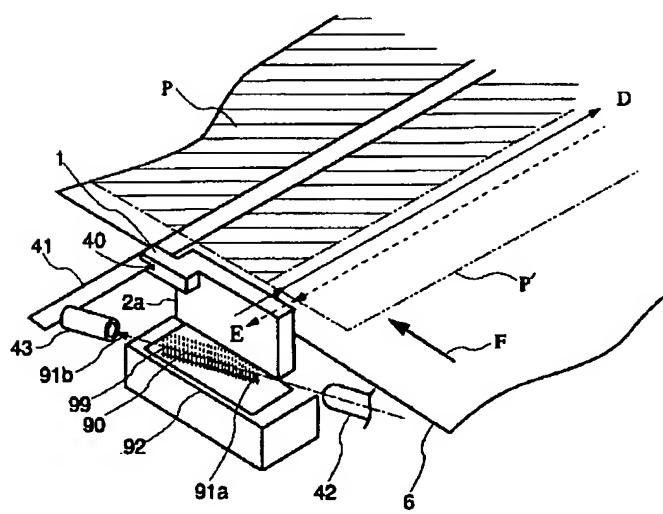
【図4】



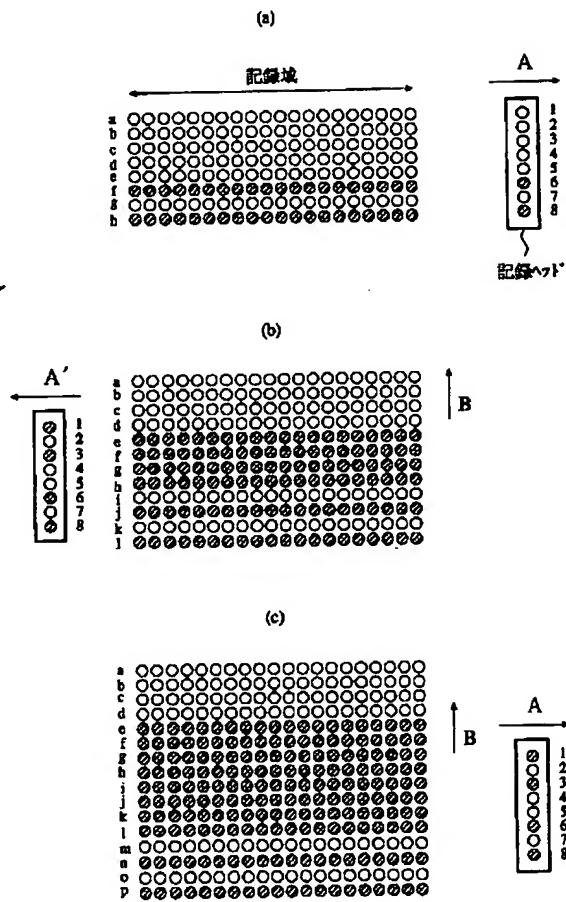
【図5】



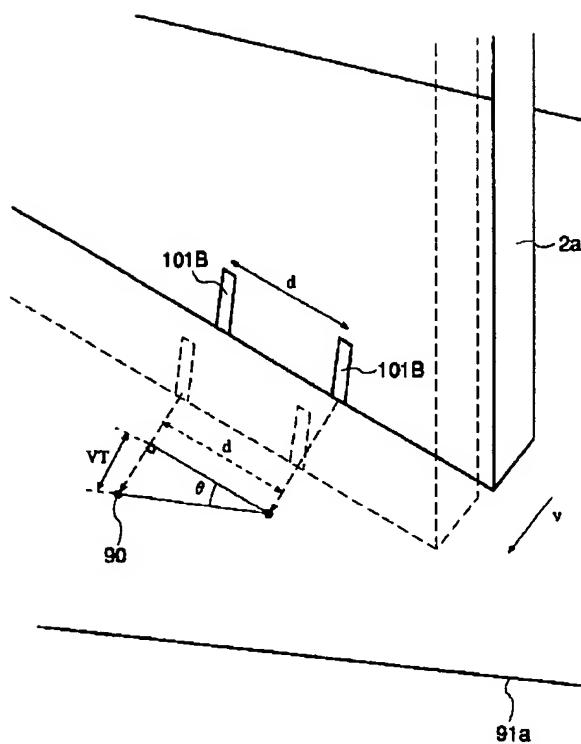
【図6】



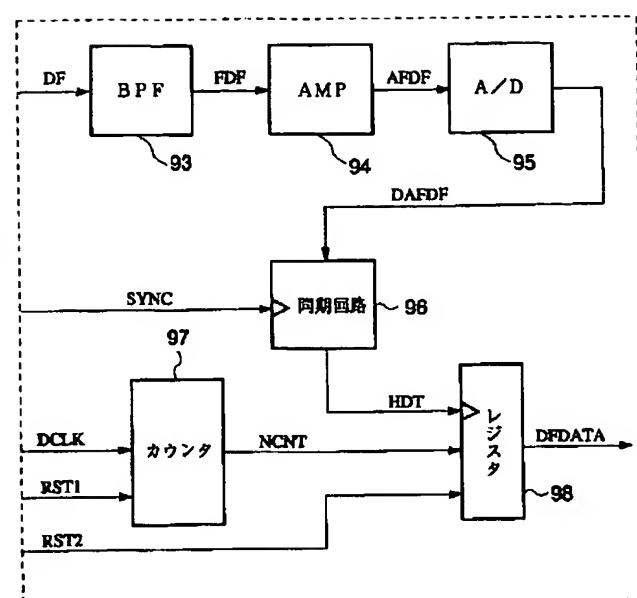
【図10】



【図7】

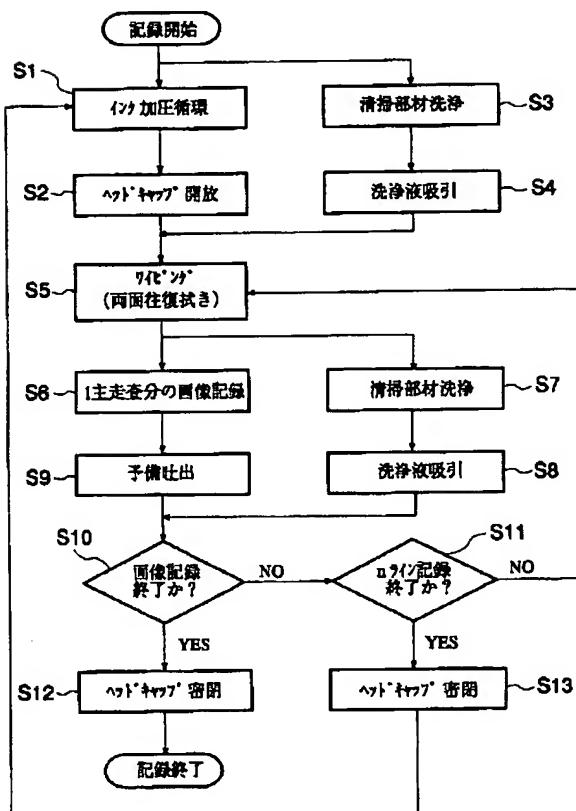


【図8】

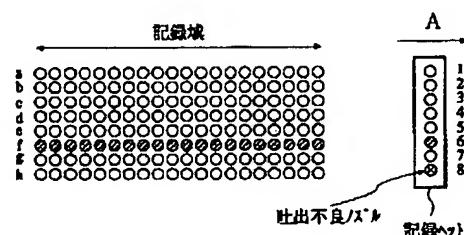


【図11】

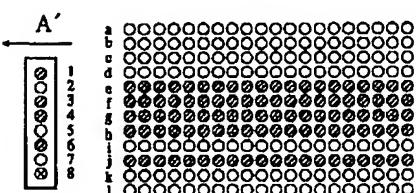
【図9】



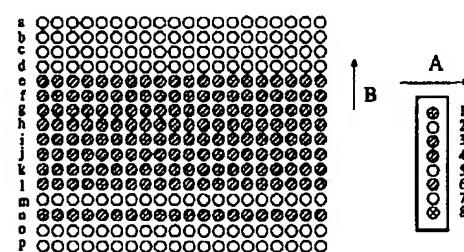
(a)



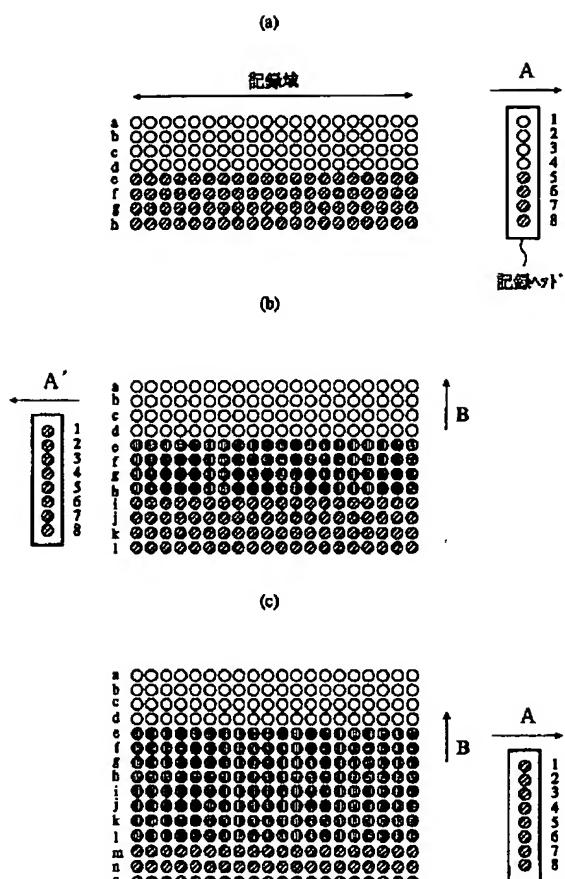
(b)



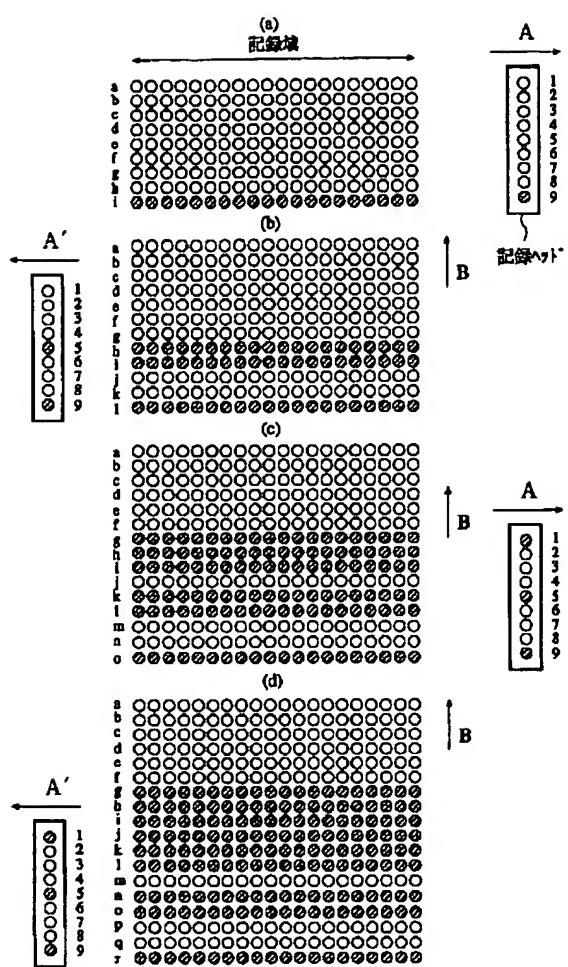
(c)



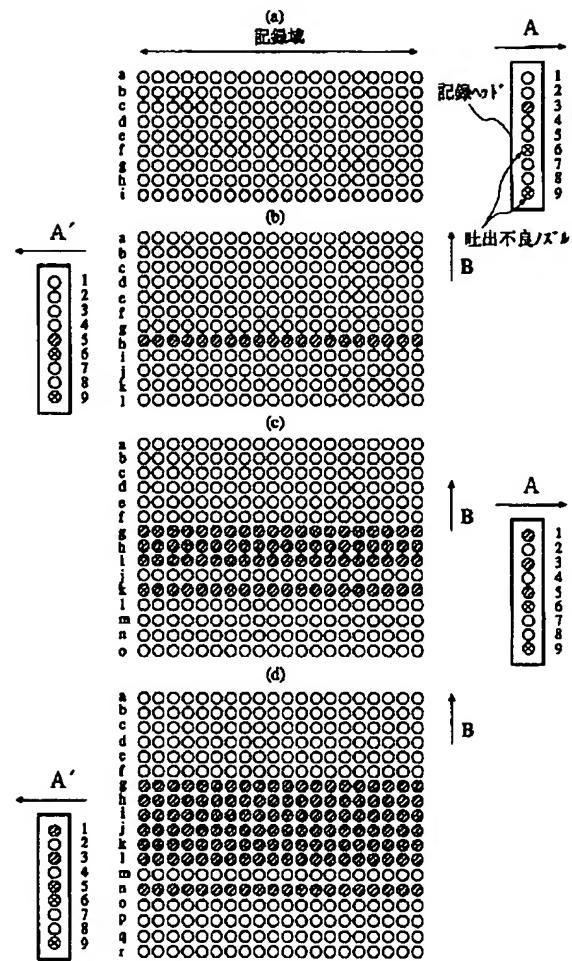
【図12】



【図13】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**